

УДК 532.546+517.958

Задача фильтрации жидкости в тонком слое льда*М.А. Токарева**АлтГУ, г. Барнаул*

Рассматривается математическая модель фильтрации вязкой жидкости в поропругой среде. Для описания процесса используются законы сохранения масс, закон Дарси, учитывающий движение твердого скелета, реологический закон типа Максвелла и уравнение сохранения импульса системы [1, 2]:

$$\frac{\partial(1-\phi)\rho_s}{\partial t} + \operatorname{div}((1-\phi)\vec{v}_s) = 0, \quad (1)$$

$$\frac{\partial\phi\rho_f}{\partial t} + \operatorname{div}(\phi\vec{v}_f) = 0,$$

$$\phi(\vec{v}_f - \vec{v}_s) = -\frac{K\phi^n}{\mu}(\nabla p_f + \rho_f\vec{g}), \quad (2)$$

$$\frac{1}{1-\phi} \frac{d\phi}{dt} = -\frac{\phi^m}{\nu} p_e - \phi^b \beta_\phi \frac{dp_e}{dt}, \quad (3)$$

$$\rho\vec{g} + \operatorname{div}\left((1-\phi)\nu\left(\frac{\partial\vec{v}_s}{\partial\vec{x}} + \left(\frac{\partial\vec{v}_s}{\partial\vec{x}}\right)^*\right)\right) - \nabla p_{tot} = 0, \quad (4)$$

$$p_{tot} = \phi p_f + (1-\phi)p_s, \quad (5)$$

$$p_e = (1-\phi)(p_s - p_f), \rho = \phi\rho_f + (1-\phi)\rho_s,$$

где $\rho_f, \rho_s, \vec{v}_s, \vec{v}_f$ – соответственно истинные плотности и скорости фаз; ϕ – пористость, а давление и плотность жидкости связаны следующим соотношением $\frac{dp_f}{d\rho_f} = \frac{1}{\beta_\phi\rho_f}$; $\vec{g} = (0, 0, -g)$ – плотность

массовых сил; k – проницаемость, μ – коэффициент динамической вязкости жидкости; ν, β_ϕ, b, m – параметры твердой фазы; p_{tot} – общее давление. Задача записана в эйлеровых координатах (t, x, y, z) . Истинная плотность твердой фазы ρ_s принимается постоянной.

Искомыми являются величины ϕ , \vec{v}_s , \vec{v}_f , P_f , P_s , ρ_s , ρ , P_{tot} , P_e .

Вопросы разрешимости одномерных задач для этой модели рассматривались в работах [3, 4] в случае постоянства общего давления. В общем случае общее давление является функцией пористости и давления и подлежит определению. В докладе излагаются результаты о разрешимости начально-краевых задач для вышеизложенной модели.

Библиографический список

1. Бэр Я., Заславски Д., Ирмей С. Физико-математические основы фильтрации воды. – М., 1971.
2. Connolly J.A.D., Podladchikov Y.Y. Compaction-driven fluid flow in viscoelastic rock // Geodin. Acta. – 1998.
3. Папин А.А., Токарева М.А. Модельная задача о движении сжимаемой жидкости в вязкоупругой горной породе // Известия АлтГУ. – 2010. – №1.
4. Папин А.А., Токарева М.А. Задача о движении сжимаемой жидкости в деформируемой пористой среде // Известия АлтГУ. – 2011. – №1.

УДК 535.529:541.64

Сравнение математических моделей процесса формирования полимерных пленок

Ю.Б. Трезубова, Г.В. Пышнограй
АлтГТУ, г. Барнаул

В жизни современного человека полимерные пленки играют не всегда заметную, но очень важную роль, делая более комфортным наше повседневное существование. Достаточно перечислить лишь несколько областей народного хозяйства, в которых нашли свое применение полимерные пленки, чтобы понять важность этого материала. Так, например, пленки широко используются в медицине, промышленности, сельском хозяйстве.

Существуют два основных способа получения полимерных пленок из растворов или расплавов. Растворный способ является одним из старейших и применяется с полимерами, которые могут не выдерживать высокотемпературных процессов. Его суть в том, что растворы полимеров через фильеру наносят на движущуюся ленту или барабан, а